

Ref. 5

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-322382

(43)Date of publication of application : 12.11.1992

(51)Int.Cl.

G06F 15/62

(21)Application number : 03-118106

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 22.04.1991

(72)Inventor : NIIZAKI TAKU
YAHAGI HIRONORI
IGAKI SEIGO

(54) METHOD AND DEVICE FOR MOVING WINDOW TYPE FINGERPRINT PICTURE COLLATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To identify a person even in the case of a failure of collation in one alignment window.

CONSTITUTION: In the moving window type fingerprint picture collating method which has a fingerprint register dictionary having plural feature point window pictures of registered fingerprint and collates an input picture with these window pictures, a fingerprint dictionary consists of alignment window pictures A0 to D0 and plural dictionary groups of collation window pictures A1, B1, B2, C1, C2, D1, and D2 subordinated to alignment window pictures A0 to D0, and extents of movement of the input fingerprint picture to the register dictionary are recognized with individual dictionary groups by pattern matching between alignment window pictures A0 to D0 of respective dictionary groups and a collation fingerprint image, and pattern matching with collation windows A1, B1, B2, C1, C2, D1, and D2 is performed after subordinated collation windows are moved in the same direction by extents of movement of alignment windows A0 to D0. When the number of passing dictionary groups where coincidence is attained is larger than a threshold, the person is identified.



Ref. 5

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-322382

(43) 公開日 平成4年(1992)11月12日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 6 F 15/62

識別記号

4 6 0

庁内整理番号

9071-5L

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数11(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平3-118106

(22) 出願日 平成3年(1991)4月22日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 新崎 卓

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 矢作 裕紀

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 井垣 誠吾

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山谷 皓榮

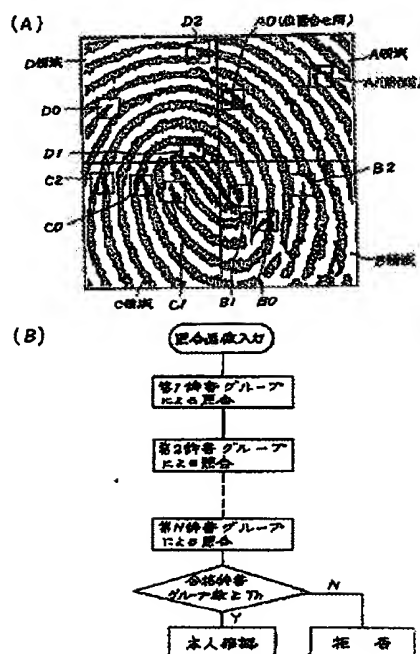
(54) 【発明の名称】 ムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法及び照合装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明はムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法及び照合装置に係り、特に1つの位置合わせ用窓が照合できなかつたときでも本人確認を可能とすることを目的とする。

【構成】 登録された指紋の複数の特徴点窓画像を有する指紋登録辞書を有し、入力画像をこれら複数の窓画像と照合するムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法において、指紋辞書を位置合わせ用窓画像 (A0~D0) と、この位置合わせ用窓画像 (A0~D0) に従属する照合用窓画像 (A1、B1、B2、C1、C2、D1、D2) の辞書グループからなる複数の辞書グループで構成し、各辞書グループの位置合わせ用窓 (A0~D0) を照合指紋像に対しパターンマッチングさせ、登録辞書に対する入力指紋画像との移動量を個々の辞書グループで把握し、従属する照合用窓を各位置合わせ用窓 (A0~D0) の移動量だけ同方向に移動させたのち、照合用窓 (A1、B1、B2、C1、C2、D1、D2) のパターンマッチングを行う。そして一致のとれた合格辞書グループが閾値以上のとき、本人確認とする。

本発明の一実施例



【特許請求の範囲】

【請求項1】 登録された指紋の複数の特徴点窓画像を有する指紋登録辞書を有し、入力画像をこれら複数の窓画像と照合するムービング・ウィンドウ型指紋画像照合方法において、指紋辞書を位置合わせ用窓画像と、この位置合わせ用窓画像に従属する照合用窓画像の辞書グループからなる複数の辞書グループで構成し、各辞書グループの位置合わせ用窓を照合指紋像に対しパターンマッチングさせ、登録辞書に対する入力指紋画像との位置ずれ量を個々の辞書グループで把握し、従属する照合用窓を各位置合わせ用窓の移動量だけ移動させたのち、照合用窓のパターンマッチングを行うことを特徴とするムービング・ウィンドウ型指紋画像照合方法。

【請求項2】 各辞書グループ毎に一致を判別し、一致した辞書グループ数が閾値以上のとき、本人確認と判定することを特徴とする請求項1記載のムービング・ウィンドウ型指紋画像照合方法。

【請求項3】 各辞書グループにおいて照合が一致した照合用窓数の総和が閾値以上のとき、本人確認と判定することを特徴とする請求項1記載のムービング・ウィンドウ型指紋画像照合方法。

【請求項4】 辞書グループ単位の指紋照合のとき合格した、各辞書グループで、それぞれの位置合わせ用窓の位置関係が閾値以上に異なる場合、同辞書グループの中より照合用窓の1つを新たに位置合わせ用窓として選択し、同辞書グループで再照合を行うことを特徴とする請求項1又は請求項2記載のムービング・ウィンドウ型指紋画像照合方法。

【請求項5】 位置合わせ用窓の照合に失敗した辞書グループが存在した場合、位置合わせ用窓の照合が成功した辞書グループの位置合わせ用窓の移動量にもとづき、前記照合に失敗した辞書グループの位置合わせ用窓の位置を推測し、推測地点近傍で位置合わせ用窓の照合閾値を低くした状態でパターンマッチングを行ったのち、同辞書グループの照合用窓の照合を行うことを特徴とする請求項1又は請求項2記載のムービング・ウィンドウ型指紋画像照合方法。

【請求項6】 位置合わせ用窓の照合に失敗した辞書グループが存在した場合、他の辞書グループの移動量にもとづき、その基準移動量を求め、これにもとづき、照合用窓の照合を行うことを特徴とする請求項1又は請求項2記載のムービング・ウィンドウ型指紋画像照合方法。

【請求項7】 照合すべき指紋画像が入力される指紋画像入力手段と、登録された指紋の複数の特徴点窓画像を有する指紋登録辞書と、入力された指紋画像と登録された特徴点窓画像を照合するムービング・ウィンドウ型指紋画像照合装置において、位置合わせ用窓画像と照合用窓画像を有する辞書グループを複数保持する指紋辞書手段(2)と、入力された指紋画像と、指紋辞書手段(2)に保持された窓画像を照合する指紋照合手段

(3)と、この指紋照合手段(3)における画像を移動制御する位置更新手段(5)を具備し、入力された指紋画像を辞書グループにもとづき照合することを特徴とするムービング・ウィンドウ型指紋画像照合装置。

【請求項8】 特徴点窓をグループ化するとき、画像を予め決められた領域に分割しておき、分割領域毎に特徴点窓をグループ化して辞書グループとして指紋辞書(2)に保持することを特徴とする請求項7記載のムービング・ウィンドウ型指紋画像照合装置。

【請求項9】 特徴点をグループ化するとき、近い位置関係にある特徴点窓をグループ化させて辞書グループとして指紋辞書(2)に保持することを特徴とする請求項7記載のムービング・ウィンドウ型指紋画像照合装置。

【請求項10】 指紋照合手段(3)に複数の照合手段を設け、複数の辞書グループに対して並列照合可能に構成したことを特徴とする請求項7、請求項8又は請求項9記載のムービング・ウィンドウ型指紋画像照合装置。

【請求項11】 指紋照合後の各辞書グループの位置合わせ用窓の相対位置関係を測定し照合後の位置合わせ用窓の相対位置変化が閾値以上である場合には、別の指紋であると判断することを特徴とする請求項1、2、3記載の照合方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はムービング・ウィンドウ型指紋画像照合方法及び照合装置に係り、特に1つの位置合わせ用窓が一致しない場合でも本人確認を可能としたものに関する。

【0002】

【従来の技術】 例えばコンピュータ・ルームとか銀行の端末ルームのような重要施設への入室を許可されている個人か否かを識別するため、パスカード・システムあるいはパスワード・システムがある。前者はカードを忘れたときに問題があり、後者はパスワードを思い出せなかったとき問題がある。そのために個人識別の手段の1つとして指紋照合システムがある。

【0003】 この指紋照合システムでは、予め個人の指紋を、例えば図10(A)に示す如く、画像として取扱い、この画像にもとづき特徴抽出を行い、照合する。従って指紋を画像データに変換する入力手段と、登録した画像データと入力された指紋画像データとを照合する照合手段から構成されている。

【0004】 登録に際しては、図10(A)に示す如き、2値化した指紋隆線画像から、図10(B)に示す如く、位置合わせ用窓W0と、照合用窓W1～W6を抽出し、この各窓W0～W6を指紋辞書に登録する。

【0005】 位置合わせ用窓W0と、照合用窓W1～W6は、例えば分岐点や端点のような、指紋の特徴点中心部に含む画像を使用するものである。

【0006】 これらの窓の抽出は、最初に例えば位置合

3

わせ用窓W0から行う。位置合わせ用窓の抽出は、次のようにして行う。すなわち図10(A)に示す如き、指紋隆線画像の中心部から渦巻き状(右、左どちらでもよい)に走査して、最初に特徴点を抽出したとき、それを位置合わせ用窓W0とする。

【0007】特徴点の抽出に際しては、多値入力画像を2値化してこれを1ビット幅に細線化し、これを例えば3×3のウインドウで走査して端点、分岐点を検出する。このように特徴点を検出したのち、この点を中心に、指紋隆線画像に例えば16×16画素、32×32画素等のサイズの窓をかけて、図10(B)に示す如き、2値の幅広の画像の位置合わせ用窓W0を切り出す。

【0008】照合用窓W1~W6の抽出も同様にして行う。すなわち位置合わせ用窓W0の位置を抽出後、更に前記3×3のウインドウで渦巻状の走査を続ける。そして特徴点を検出したとき、その点を中心に、上記の大きなサイズの窓を、図10(A)に示す如き指紋隆線画像にかけて照合用窓W1を得る。

【0009】このようにして順次W1、W2・・・を抽出し、所定の数の照合用窓を抽出する。勿論、図10(B)に示す如き、位置合わせ用窓W0と照合用窓W1~W6の各画像データは、位置データとともに指紋辞書に個人情報として登録される。

【0010】指紋の照合は、このようにして記憶された多数の個人情報の指紋画像データのパターンマッチングにより行う。このとき指紋辞書内は1つの位置合わせ用窓W0と、その周辺の複数の照合用窓W1~W6とに2分される。

【0011】照合の具体的順序について図10(C)及び図11の照合動作説明用フローチャートに従って説明する。

【0012】①最初に、照合時に入力された指紋全体に対して位置合わせ用窓W0とのパターンマッチングを行う。このとき位置合わせ用窓W0の位置データに基づき照合するが、パターン的一致度が基準値まで達せず、位置合わせ用窓の候補部分と判定できないとき、この位置合わせ用窓W0を渦巻き状に移動させ、パターンマッチングを行う。このとき位置の移動量が予め定められた規定内の移動範囲内のものについてはパターンマッチングを行うが、それでも一致度が得られず、規定された移動範囲を越えて移動する場合には、入力された指紋は登録者のものと別と判断され、拒否される。

【0013】②位置合わせ用窓の移動量が規定範囲内で、位置合わせ用窓W0のパターンについて一致が得られたとき、その移動量だけ、各照合用窓W1~W6を移動する。

【0014】③そして各照合用窓W1~W6のパターンについてマッチングを行う。このとき、例えば指紋中心に近い、内側のものより順次照合する。この例ではW

4

5、W2、W6・・・の順で個別に照合する。この場合も、位置合わせ用窓を前記移動量だけ移動させた位置を中心として、例えば人間の皮膚の柔らかさによる各窓の相対位置の変化に対応させるため、予め規定された量だけ渦巻き状に二次元的に移動させて、パターンマッチングを行う。

【0015】④このようにして先ずW5について一致したとき、6個中1個しか合格していないので、合格数が例えば4個のとき確認できたものと判定するような場合、この確認判定の閾値に達していない。それ故、次のW2について照合処理を行う。このようにして合格の照合窓数が閾値に達したとき、本人確認と判定する。しかし閾値に達しないまま、全体の照合用窓に対して照合処理が終了したとき、入力された指紋は登録者のものと別と判断され拒否される。

【0016】図10(C)は、照合画像と辞書画像つまり位置合わせ用窓のパターン、照合用窓のパターンのマッチング状態を示すものである。なお図10(C)では、図示簡略化のため、W0~W6を数字のみで表現した。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の場合は、図11、図12に示す如く、まず位置合わせ用窓W0のパターンマッチングを行い、それから各照合用窓W1、W2・・・の照合を行っているため、位置合わせ用窓W0のパターンマッチングが成立しなかった場合、それ以降の照合を行うことができなかった。

【0018】すなわち、位置合わせ用窓のパターンマッチングのとき、何らかの理由によりマッチングしなかったとき、例えば指紋隆線のかすれ、再現性の悪さ等により、位置合わせの場所が見つからない場合には照合ができないおそれがある。

【0019】したがって本発明の目的は、このような問題点を改善したムービング・ウインドウ型指紋画像照合方法及び照合装置を提供することである。

【0020】

【課題を解決するための手段】このため、本発明では、位置合わせ用窓を複数とし、各々の位置合わせ用窓に照合用窓を持たせる。例えば第1図(A)に示す如く、入力画像を4つの領域(A領域~D領域)に分割し、各領域毎に位置合わせ用窓と照合用窓を設ける。第1図(A)の場合は4つの領域に分割した例を示したが、これのみに限定されるものではなくN個(Nは2以上の整数)に分割できる。

【0021】A領域ではA0を位置合わせ用窓画像とし、A1を照合用窓画像とする。この外に特徴点が存在すれば照合用窓画像は複数設けることが好ましいので、適当な数の照合用窓画像を設定する。そしてこれら位置合わせ用窓画像A0と、照合用窓画像A1により第1辞書グループを構成する。

5

【0022】同様にB領域ではB0を位置合わせ用窓画像とし、B1、B2を照合用窓画像として第2辞書グループを構成し、C領域ではC0を位置合わせ用窓画像とし、C1、C2を照合用窓画像として第3辞書グループを構成し、D領域ではD0を位置合わせ用窓画像とし、D1、D2を照合用窓画像として第4辞書グループを構成する。勿論照合用窓画像の数は2のみに限定されるものではなく、適宜選択できる。

【0023】

【作用】次に本人確認照合を行うとき、図1(B)に示す如く、照合画像が入力されると、これをその辞書グループと同じ数に分割する。例えば図1(A)の例では4分割する。

【0024】そして、まず第1辞書グループによる照合を行う。すなわち、先ず入力画像のA領域を位置合わせ用窓画像A0でムービング・ウインドウ方式により位置合わせを行い、予め定めた閾値以上の一致度が得られたとき、同様にして照合用窓A1で位置合わせを行う。このようにして照合用窓A1において閾値 T_h 以上の一致度が得られたとき、第1辞書グループにおける照合は合格したものとする。

【0025】このようにして第2辞書グループ以下の照合を行い、合格辞書グループの数が閾値 T_h 以上のとき、本人確認とし、全辞書グループの照合を行っても合格辞書グループの数が閾値 T_h に達しないとき辞書登録されている本人ではないと判定して拒否することになる。

【0026】当然のことながら1つの領域に照合用窓画像が複数存在するとき、一致した照合用窓画像数に閾値を設定して合格判定を行うことができる。

【0027】

【実施例】本発明を詳述するに先立ち、図2(A)によりその指紋辞書の作成について説明する。

【0028】①登録すべき指紋辞書の作成に際し、まずその指紋画像を入力し、これを2値化して1ビット幅に細線化し、例えば図1(A)に示す如く、分割化する。

【0029】②分割した各領域(A領域、B領域・・・)を、例えば3×3のウインドウで走査して、端点、分岐点の如き特徴点を抽出し、この特徴点を中心に例えば16×16、32×32等のサイズの窓をかけて2値の幅広の画像を得て、これを位置合わせ用窓として辞書登録する。次に得た特徴点より同様にして照合用窓を辞書登録する。このようにして辞書登録した窓の数をカウントしておき、登録数が閾値に達したか否かを比較する。

【0030】③もし閾値に達しない領域が存在するとき、すでに閾値に達した他の領域(1又は複数)の照合用窓の数を増加して、登録窓数の調節を行い、正確度の向上をはかる。このようにして辞書登録を行う。

【0031】図1(A)の場合は、領域がA～Dの4、

6

照合用窓が最低1の例を示しているが、B領域、C領域、D領域には照合用窓が2つ設定される例を示している。そして図2(B)が、このような場合における位置合わせ用窓と照合用窓の構成状態を示している。

【0032】図1(A)及び図2(A)は、入力画像を予め定められた領域に4分割の如く分割し、定められた分割領域内に指紋辞書を作成する場合を示しているが、特徴点窓をグループ化して指紋辞書を作成する手法としてはこれのみに限るものではなく、例えば図3のような手法もある。

【0033】図3の例では、登録する指紋画像を入力し、これを2値化して細線化し、例えばその中心から渦巻状に3×3のウインドウで走査して、端点や分岐点等の特徴点を抽出する。

【0034】このようにして複数の特徴点を抽出したあとで、これらの特徴点を互いに近い位置に存在するものでグループ化する。そしてこの複数のグループ化された特徴点より位置合わせ用窓と照合用窓を定め、それぞれの画像により各グループ毎の指紋辞書を作成し、これを登録する。

【0035】この図3の場合には、互いに近い位置に位置合わせ用窓、照合用窓が存在するので、照合時におけるムービングが小さくてすむので、正確な照合を短時間で行うことができる。また、指の歪みに対応させるための照合用窓の移動量が小さくできるため誤照合率を低くおさえることができる。

【0036】本発明の一実施例構成ブロック図を図4に示す。図4において、11は指紋画像入力部、2は指紋辞書部、3は指紋照合部、4は照合回数記録部、5は位置更新部、6は補正量記憶部、10は制御部、11はキーボードである。

【0037】指紋画像入力部1は、登録するときの指紋が入力されたり、照合するときの指紋が入力されるものであり、登録時には入力された指紋像の2値化を行い図1(A)に示す如き、位置合わせ用窓A0～D0及び照合用窓A1、B1、B2、C1、C2、D1、D2を有する指紋辞書画像を作成する。そしてこの各画像は、それらの位置情報、キーボード11から入力された氏名、所属等とともに、指紋辞書部2に記入されて、指紋辞書を構成する。当然のことながら、図1(A)、図2(A)にもとづく指紋辞書登録か、図3にもとづく指紋辞書登録かの選択は、キーボード11から入力される指令にもとづき行われる制御部10の制御動作より行われ、これに応じて照合時の動作も決まることになる。

【0038】指紋辞書部2は各領域又はグループの位置合わせ用窓画像、照合用窓画像、これら各窓画像の位置情報、領域の分割情報及び登録者の氏名、所属等が記入され、例えばメモリで構成される。

【0039】指紋照合部3は指紋照合を行うものであり、位置合わせ用窓画像により位置合わせを行ったり、

7

照合用窓画像により位置合わせ後の照合を行うものである。これらはいずれもムービング・ウインドウにより行う。

【0040】照合回数記憶部4は、指紋照合部3において照合用指紋に対し位置合わせ用窓画像の一致情報及び照合用窓画像の一致情報等を記録保持するものである。

【0041】位置更新部5はムービング・ウインドウ制御のため、指紋照合部3に対し位置合わせ用窓、照合用窓の位置を変更するための制御を行うものである。

【0042】補正量記憶部6は、位置合わせ用窓画像、照合用窓画像に対する照合で一致が得られたとき、各位置合わせ用窓、照合用窓の移動量を記憶するものである。

【0043】制御部10は、指紋登録及び指紋照合における総合的な制御を行うものであり、例えばCPUで構成されている。

【0044】キーボード11は図2(A)または図3の辞書登録を選択指示入力したり、登録者の氏名、所属等の個人情報を入力するなど、各種のデータをマニュアル入力するものである。

【0045】次に図4により図1(B)の照合処理を行う場合について説明する。このとき、指紋辞書部2には、個人情報の外に図1(A)におけるA領域～D領域の情報(例えば分割位置)と、A領域に対する位置合わせ用窓画像A0の情報(位置、パターン等)、照合用窓画像A1の情報(位置、パターン等)、B領域に対する位置合わせ用窓画像B0の情報、照合用窓画像B1、B2の情報、C領域に対する位置合わせ用窓画像C0の情報、照合用窓画像C1、C2の情報、D領域に対する位置合わせ用窓画像D0の情報、照合用窓画像D1、D2等が格納されている。そして各領域の分割情報も格納されている。

【0046】指紋画像入力部1に確認を求める者つまり被確認者の指紋画像が入力されるとき、指紋画像入力部1は、指紋辞書部2から伝達された分割辞書にもとづき、これを図1(A)に示す如く、まず照合用画像を入力時に指の場所がずれるため登録時のA領域と照合時のA領域は重ならないため照合時は全画面を用いる指紋照合部3に送出する。このとき指紋辞書部2から位置合わせ用窓画像A0と照合用窓画像A1を有する第1辞書グループが指紋照合部3に送出される。

【0047】指紋照合部3では、まず位置合わせ用窓A0をその位置情報にもとづきA領域の画像と照合するが、一致度が予め規定された閾値に達しなかったとき、これを位置更新部5に通知して、位置合わせ用窓A0を、渦状にムービングして照合を行う。そして一致度が閾値に達したとき、このムービング情報を補正量記憶部6に記憶し、次に照合用窓画像A1による照合を行う。このとき、照合用窓A1の位置を、前記補正量記憶部6に記憶されたムービング情報により補正して照合を行

8

う。この照合用窓画像A1による照合も、同様なムービングにより行う。このようにして位置合わせ用窓A0及び照合用窓A1により照合が合格したとき、第1辞書グループによる照合が合格したものとなる。この各窓の照合結果は照合回数記録部4に保持される。

【0048】このようにして第1辞書グループによる照合が終わると、制御部10は指紋辞書部2から位置合わせ用窓画像B0と照合用窓画像B1、B2を有する第2辞書グループを指紋照合部3に送出させる。そして上記第1辞書グループと同様に照合させる。

【0049】このとき、位置合わせ用窓画像B0に対する一致度が、規定のムービング範囲において得られなければこのB領域に対する照合は不合格とする。また位置合わせ用窓画像B0に対する一致度は得られたものの、照合用窓画像B1、B2のいずれに対しても照合が合格しなかったときはこのB領域に対する照合は不合格とする。

【0050】第2辞書グループによる照合が終わると、制御部10は指紋辞書部2から位置合わせ用窓画像C0と照合用窓画像C1、C2を有する第3辞書グループを指紋照合部3に送出させる。そして上記第1辞書グループと同様に照合させる。

【0051】このようにしてすべての領域に対する照合が行われたとき、制御部10は、照合回数記録部4より、合格辞書グループ数を得て、これが閾値と等しいか大きいとき本人確認とし、閾値に達しないとき拒否する。拒否のときこのようなことを指紋辞書部2に登録されたすべてのパターンについて順次照合を行い、すべてのパターンについて全部拒否されるとき、指紋登録されていない者と判定される。例えば図1(A)の4つの領域の場合は3つの領域で一致したとき本人確認とする。

【0052】なお、前記第2辞書以後の照合のとき、それまで得られた位置ずれ情報に基づき制御を行い、照合速度を向上することができる。

【0053】次に、本発明の照合時の第2実施例を図5により説明する。図1(B)の場合は、合格辞書グループ数が閾値に達したとき本人確認と判定したが、図5の例では、各領域毎に照合の一致度が閾値に達した照合窓の全数が閾値以上のとき本人確認と判定するものである。

【0054】前記の場合は各領域の照合を順次行っているが、図4において指紋照合部3を辞書グループ数だけ同時に照合できるように構成する。これにより図6に示す如く、第1辞書グループ～第N辞書グループを並列的に照合することができ、高速化をはかることができる。

【0055】なお図6では図1(B)と同様に、合格辞書グループ数が閾値以上のとき本人確認と判定しているが、これに限らず、図5と同様に照合一致した窓の数が閾値以上のとき本人確認と判定することもできる。

【0056】また、このとき指紋照合後の各辞書グルー

ブの位置合わせ窓の相対位置関係が閾値以上変化した場合は、本人の指紋と異なると判定することもできる。

【0057】本発明の第4実施例を図7により説明する。①合格辞書グループ数が閾値に達しなかったとき、本人確認を拒否することは、他のものと同様である。

【0058】②しかし合格辞書グループ数が閾値に達した場合でも、各辞書グループにおける位置合わせのときの個々の移動が閾値内であっても全体としてみたとき、各位置合わせ用窓の相対位置関係つまり位置ずれが閾値を越えることがある。

【0059】③この場合、①における照合のときには閾値以下の移動量ではあるが、相対位置関係が閾値を越えている位置合わせ用窓を持って辞書を選択する。そして照合窓を1つ選択してこれを照合画像と照合して位置合わせを行い、他の照合用窓及びそれまでの位置合わせ用窓も照合用窓として照合を行う。

【0060】④この結果合格すれば、すなわち新しい位置合わせ用窓の移動範囲が閾値以内でかつ他の位置合わせ用窓の相対位置関係が閾値内であり、しかも照合用窓画像の一致度が規定範囲であり、一致した窓数も所定数のとき本人確認とする。しかし合格しなかったとき本人確認を拒否することになる。

【0061】この図7の制御は、図4の制御部10がこの制御を行うものである。そして、指紋辞書グループが2つしかない場合には、両方の指紋辞書グループについてこのような再照合制御を行う。3つ以上の指紋辞書グループを使用したとき、位置合わせ用窓の持つ位置関係から外れた閾値のもののみを再照合すればよい。このようにして各辞書における誤照合を防止できる。

【0062】本発明の第5実施例を図8により説明する。

①合格辞書グループ数が閾値に達したとき本人確認することは、図1(B)、図6等と同様である。

【0063】②しかし合格辞書グループ数が閾値に達しないとき、照合時に位置合わせ用窓が発見されない辞書について位置合わせ用窓を検出する。

【0064】③次に、合格辞書の位置合わせ用窓の移動位置よりこの位置合わせが成功しなかった位置合わせ用窓の位置を推測する。例えば合格辞書より位置合わせ用窓の移動平均値を求めて、成功しなかった位置合わせ用窓位置を推測する。

【0065】④この推測点を中心としてムービング・ウィンドウ法で位置合わせを行うが、このときの判別閾値を変更する。例えば一致度をそれまで使用していた閾値Tより少し低い値のT'に変更する。

【0066】⑤そして位置合わせ窓の照合を行い、新しい閾値T'で一致すれば照合用窓により照合を行う。このようにして合格辞書数を増加することができる。

【0067】⑥この結果、合格辞書グループ数が閾値Th以上になれば本人確認とし、閾値にならなければ本人

確認を拒否する。

【0068】このようにして照合率を向上することができる。なおこの図4の制御部10がこの図8の制御を行うものである。

【0069】本発明の第6実施例を図9により説明する。例えば負傷等により照合画像の位置合わせ用窓部分の一部に欠落があるようなとき、その辞書グループに対して位置合わせが成功せず、したがって照合用窓による照合ができないことがある。図9はこのような場合に対処するものである。

【0070】①合格辞書グループ数が閾値に達したとき本人確認することは他のものと同様である。

【0071】②しかし合格辞書グループ数が閾値に達しないとき、すでに照合に成功した辞書グループの位置合わせ用窓の平均移動量を算出する。

【0072】③そしてこの平均移動量により、位置合わせ用窓による位置合わせが失敗した辞書グループの位置合わせ窓の位置すべき点を推測する。

【0073】④この位置すべき点に応じて照合用窓を位置させ、ムービング・ウィンドウ法により照合を行う。

【0074】⑤このようにして先に位置合わせ用窓の位置合わせに失敗した辞書グループに対しても、照合用窓のみによる照合を行うことができるので、これにより合格辞書グループの数を増加することができる。その結果合格辞書グループ数が閾値に達すれば本人確認することができ、これによるも依然として達しなれば本人確認拒否とする。

【0075】このようにして、位置合わせ用窓において一部位置合わせが成功しなかったものに対しても照合用窓に対する照合を行うことができ、照合率を向上することができる。なお、この図4の制御部10が、この図9の制御を行うものである。

【0076】なお前記説明では、照合に際し、登録されている位置合わせ用窓、照合用窓をムービングする場合について説明したが、本発明ではこれに限定されるものではなく、入力された照合画像をムービングしてもよい。

【0077】

【発明の効果】本発明により、位置合わせ用窓を複数個設けるので、従来の1個の位置合わせ用窓しか設けない場合のように、1つの位置合わせ用窓における照合が成功しなかった場合でも照合を行うことができる。

【0078】また皮膚の柔らかさによる歪みに対応させるための走査領域を減らすことができるため、誤った場所で一致する確認が低くなる。

【0079】そしてそれぞれの特徴点窓をグループ化して照合を行うため並列処理が可能で高速化することができる。

【0080】位置合わせ用窓の間の位置関係を本人確認の一条件とすることにより、誤照合を減少することがで

きる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例説明図である。

【図2】本発明に使用する辞書の作成及び構成説明図である。

【図3】本発明に使用する辞書の他の作成説明図である。

【図4】本発明の一実施例構成ブロック図である。

【図5】本発明の第2実施例説明図である。

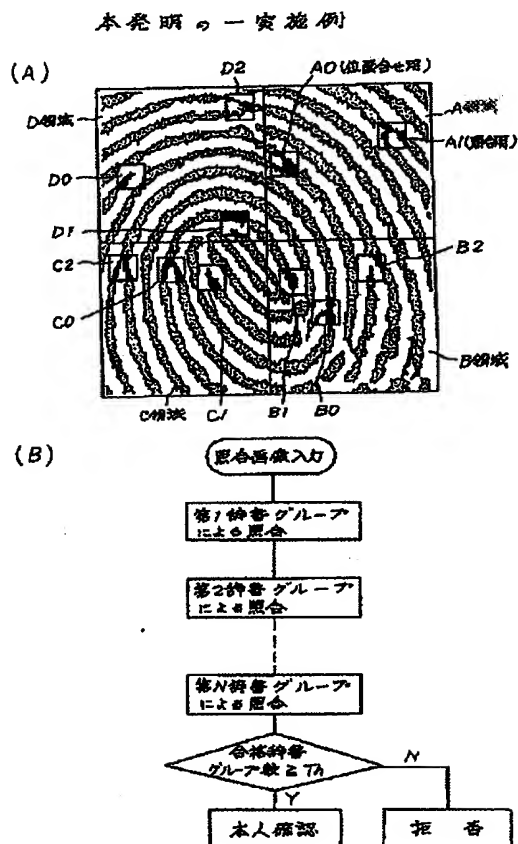
【図6】本発明の第3実施例説明図である。

【図7】本発明の第4実施例説明図である。

【図8】本発明の第5実施例説明図である。

【図9】本発明の第6実施例説明図である。

【図1】



【図10】(A)は指紋隆線画像、(B)は指紋辞書画像、(C)はマッチング状態を示す。

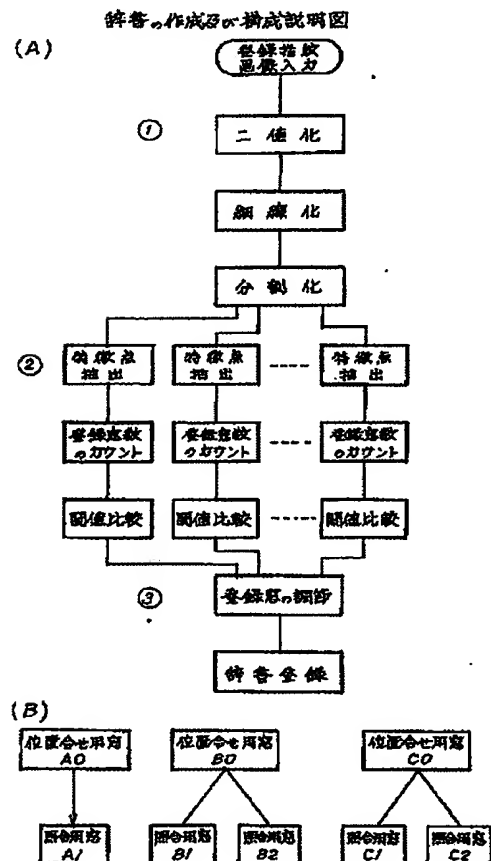
【図11】従来の照合動作説明図である。

【図12】従来の辞書構成説明図である。

【符号の説明】

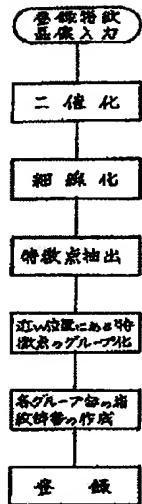
- 1 指紋画像入力部
- 2 指紋辞書部
- 3 指紋照合部
- 4 照合回数記録部
- 5 位置更新部
- 6 補正量記憶部
- 10 制御部
- 11 キーボード

【図2】



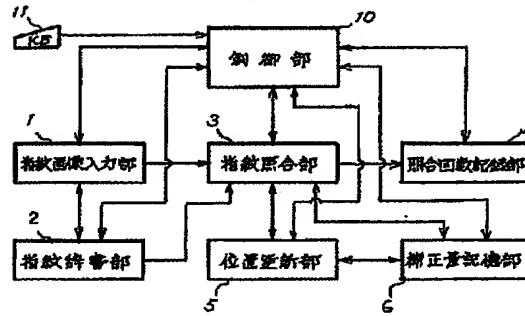
【図3】

辞書・他・作成説明図



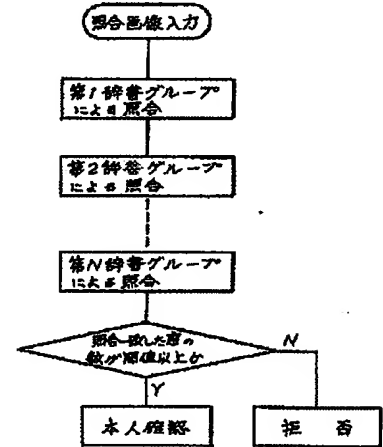
【図4】

本発明の一実施例構成ブロック図



【図5】

本発明の第2実施例説明図

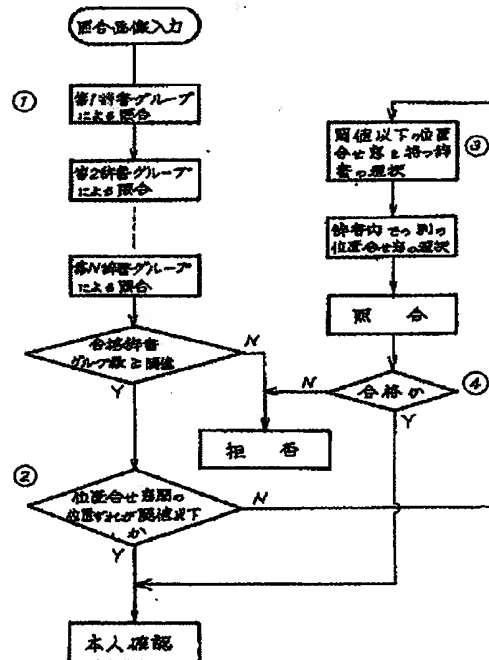
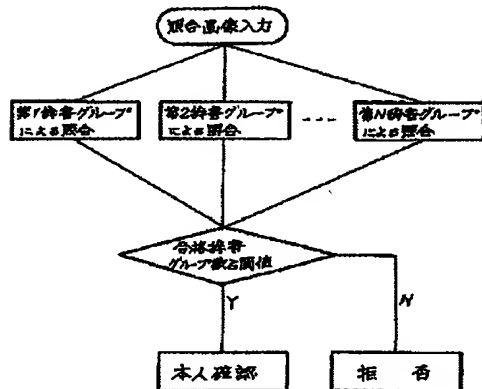


【図7】

本発明の第4実施例説明図

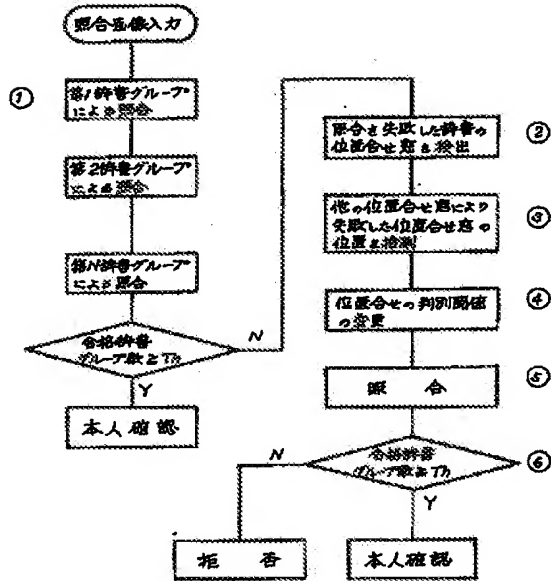
【図6】

本発明の第3実施例説明図



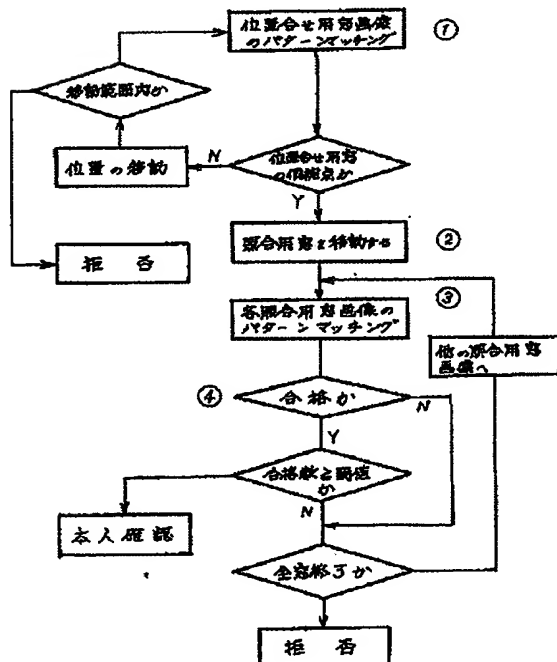
【図8】

本発明の第5実施例説明図



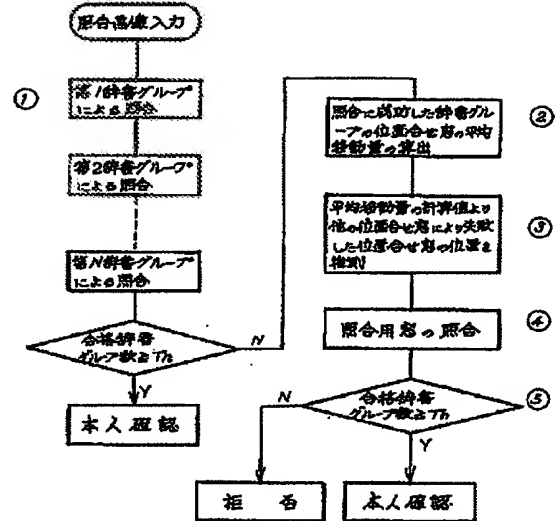
【図11】

従来の照合動作説明図



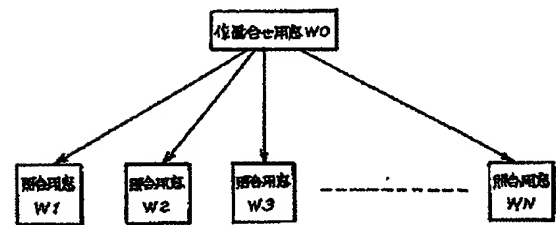
【図9】

本発明の第6実施例説明図



【図12】

従来の群像構成説明図

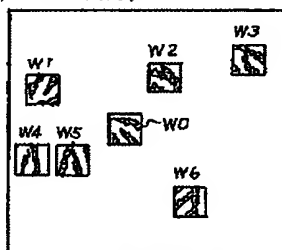


【図10】

(A) 指紋隆起画像



(B) 指紋特徴画像



(C) マッチング状態説明図

